

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-134593

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/68
H01L 21/205
H01L 21/26

(21)Application number : 2000-319455

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS SILICON CORP

(22)Date of filing : 19.10.2000

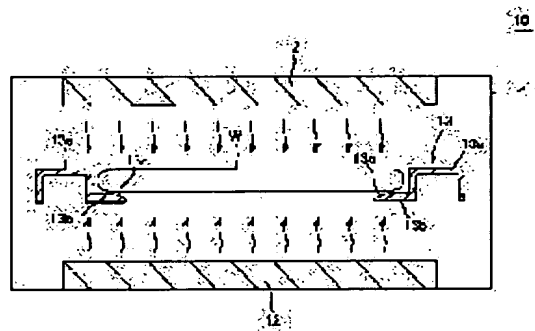
(72)Inventor : SHIRAKI HIROYUKI
SHIOTA TAKAAKI
NONOGAKI YOSHIHISA
NAKADA YOSHINOBU

(54) SUPPORTING STRUCTURE OF SEMICONDUCTOR WAFER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a supporting structure for a semiconductor wafer which prevents the slip-dislocation of a wafer as the semiconductor wafer is supported.

SOLUTION: A silicon wafer W is placed on a wafer placing part 13b of a wafer holder 13 and is heat treated with a rapid heating apparatus 10. Even if the wafer W deflects under an oven heat, the concentration of the wafer weight into a part at the wafer peripheral part contacting an upper-side corner part S is relaxed since the outer edge part of a tapered surface 13c which is the upper-side corner part S at the inner peripheral edge of the wafer placing part 13b is beveled. As a result, the internal stress of the wafer W becomes hard to exceed a critical shearing stress compared with the conventional cases. So, the occurrence of slip-dislocation, as the silicon wafer W is supported, is prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-134593

(P2002-134593A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*}(参考)

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

N 5 F 0 3 1

21/205

21/205

5 F 0 4 5

21/26

21/26

Q

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-319455(P2000-319455)

(22) 出願日 平成12年10月19日 (2000.10.19)

(71) 出願人 000228925

三菱マテリアルシリコン株式会社

東京都千代田区大手町一丁目5番1号

(72) 発明者 白木 弘幸

東京都千代田区大手町1丁目5番1号 三

菱マテリアルシリコン株式会社内

(72) 発明者 塩多 孝明

東京都千代田区大手町1丁目5番1号 三

菱マテリアルシリコン株式会社内

(74) 代理人 100094215

弁理士 安倍 逸郎

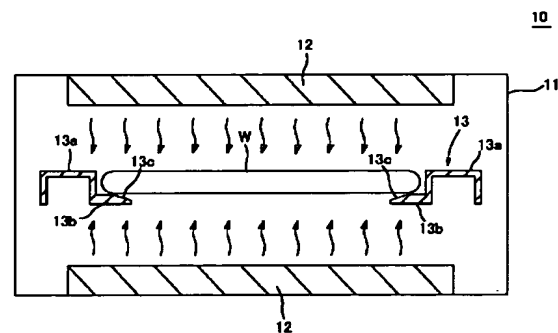
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体ウェーハの支持構造

(57) 【要約】

【課題】 半導体ウェーハの支持を原因としたウェーハへのスリップ転位の発生を防ぐ半導体ウェーハの支持構造を提供する。

【解決手段】 シリコンウェーハWをウェーハホルダ13のウェーハ載置部13bに載置して急速加熱装置10で熱処理する。仮に炉熱でウェーハWに反りが生じて、ウェーハ載置部13bの内周縁の上側角部Sがテーパ面13cで、テーパ面13cの内、外縁部分が面取りされているので、上側角部Sと接するウェーハ外周部的一部分へのウェーハ重量の集中が緩和される。この結果、従来に比べてウェーハWの内部応力が臨界せん断応力を越えにくくなる。よって、シリコンウェーハWの支持を原因としたスリップ転位の発生を防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェーハを加熱する熱処理装置に設けられた環状のウェーハ支持部により、半導体ウェーハの外周部を下方から支持する半導体ウェーハの支持構造において、
上記半導体ウェーハの外周部と接触する、上記ウェーハ支持部の内周側の上側角部の外周面がテーパ面で、このテーパ面の縁部分が面取りされている半導体ウェーハの支持構造。

【請求項2】 上記テーパ面の傾斜角度が0.5～5度である請求項1に記載の半導体ウェーハの支持構造。

【請求項3】 上記テーパ面の、上記ウェーハ支持部の半径方向へ向かう長さが0.1～1cmである請求項1または請求項2に記載の半導体ウェーハの支持構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は半導体ウェーハの支持構造、詳しくはウェーハ支持部による支持を原因とした半導体ウェーハのスリップ転位の発生を防ぐ半導体ウェーハの支持構造に関する。

【0002】

【従来の技術】シリコンウェーハを急速加熱した後に急速冷却する熱処理装置として、ハロゲンランプを熱源とした急速加熱装置（RTA）が知られている。急速加熱装置の炉内には、熱処理中におけるシリコンウェーハの姿勢を水平に保つために、例えば図3（a）に示すようにシリコンウェーハWの外周部だけを支持する、平面視して環状のウェーハホルダ100が搭載されている。このウェーハホルダ100は、断面が略下向きコの字形をした環状のホルダ本体101と、このホルダ本体101の内周縁の下側角部からホルダ中心部へ向かって突出した環状のウェーハ載置部（ウェーハ支持部）102とから構成されている。これらのホルダ本体101とウェーハ載置部102とは炭化ケイ素によって一体形成されている。従来、ウェーハホルダ100は、シリコンウェーハWの外周部と接触する、ウェーハ載置部102の内周縁の上側角部Sが略直角に形成されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のウェーハホルダ100にあつては、シリコンウェーハWを図示しない急速加熱装置のウェーハ載置部102上に載置し、1200℃以上の炉内温度で急速加熱すると、高い熱によってシリコンウェーハWが若干やわらかくなり、ウェーハの自重が作用して、ウェーハ中央部が下がりウェーハ外周部が上がって、断面が上向きの円弧形状をしたワープ（反り）が発生していた（図3（b）参照）。その結果、ウェーハ外周部の裏面に、シリコンウェーハWの支持による、平面視して略環状の転位が発生していた。具体的には、このように上方へ反ったウェーハ外周部と接触するウェーハ載置部102の上側角部Sが略直

角にカットされていたので、上側角部Sと接するシリコンウェーハWの外周部の一部分に、ウェーハWの重量が集中していた。そのため、ウェーハの内部応力が臨界せん断応力を超えてしまい、このウェーハWの重量集中部分に、スリップ転位が発生していた。

【0004】そこで、発明者は、長期にわたる鋭意研究の結果、ウェーハ支持部の内周側の上側角部の外周面をテーパ面とし、さらにテーパ面の縁部分にそれぞれ面取り加工を施せば、従来は略直角だったこの上側角部と接触する半導体ウェーハの部分へのウェーハ重量の集中が緩和され、これによってウェーハの内部応力が臨界せん断応力を超えなくなり、その結果、ウェーハ支持部による半導体ウェーハの支持を原因としたウェーハへのスリップ転位の発生を防ぐことができることを知見し、この発明を完成させた。

【0005】

【発明の目的】そこで、この発明は、半導体ウェーハの支持を原因としたウェーハへのスリップ転位の発生を防止することができる半導体ウェーハの支持構造を提供することを、その目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、半導体ウェーハを加熱する熱処理装置に設けられた環状のウェーハ支持部により、半導体ウェーハの外周部を下方から支持する半導体ウェーハの支持構造において、上記半導体ウェーハの外周部と接触する、上記ウェーハ支持部の内周側の上側角部の外周面がテーパ面で、このテーパ面の縁部分が面取りされている半導体ウェーハの支持構造である。半導体ウェーハの種類は限定されない。例えば、シリコンウェーハでもよいし、ガリウム砒素ウェーハでもよい。熱処理装置の種類は限定されない。例えば、半導体ウェーハを急速加熱した後に急速冷却する、ハロゲンランプを熱源とした急速加熱装置などを使用することができる。そのほかにも、半導体ウェーハに酸化膜、窒化膜などを堆積する枚層CVD装置などを使用することができる。

【0007】ウェーハ支持部の断面形状は、半導体ウェーハの外周部を下方から支持することができれば限定されない。このウェーハ支持部の平面視した形状は、完全な環状でなくてもよい。例えば、このウェーハ支持部の周方向の一部分に、ウェーハ支持部の内周面と外周面とを貫通する切欠部を設けてもよい。ウェーハ支持部の素材は限定されない。例えば、シリコンでもよいし、炭化ケイ素でもよいし、石英でもよい。また、上記テーパ面の傾斜角度は任意である。例えば請求項2の0.5～5度が挙げられる。テーパ面の、ウェーハ支持部の半径方向へ向かう長さも限定されない。例えば、請求項3の0.1～1cmなどが挙げられる。面取りが施されるのは、テーパ面の、内側の縁部分だけでもよいし、外側の縁部分だけでもよい。また、その両方でもよい。

【0008】請求項2に記載の発明は、上記テーパ面の傾斜角度が0.5～5度である請求項1に記載の半導体ウェーハの支持構造である。0.5度未満では、高温熱処理中に生じるウェーハのワープによる支持部への自重集中を緩和できず、スリップが発生する。また、5度を超えると高温時におけるウェーハをテーパ面で支持することができず、ウェーハ接触部への自重集中が生じスリップが発生する。

【0009】請求項3に記載の発明は、上記テーパ面の、上記ウェーハ支持部の半径方向へ向かう長さが0.1～1cmである請求項1または請求項2に記載の半導体ウェーハの支持構造である。0.1cm未満では、ウェーハ支持面積が小さくなるために十分な応力緩和ができず、スリップの発生を招く。また、1cmを超えると、ウェーハ周辺部への十分なガス供給が妨げられたり、赤外光に対する大きな影を形成してしまうという不都合が生じる。

【0010】

【作用】この発明によれば、半導体ウェーハをウェーハ支持部に載置してこれを熱処理装置の炉内で熱処理する。この際、仮に、炉内の熱で半導体ウェーハが若干やわらかくなって反りが発生しても、半導体ウェーハと接触するウェーハ支持部の内周縁の上側角部がテーパ面で、かつこのテーパ面の縁部分に面取りが施されているので、この上側角部と接触する半導体ウェーハの外周部へのウェーハ重量の集中が緩和される。その結果、従来のように半導体ウェーハの内部応力は臨界せん断応力を越えることがなくなり、よって半導体ウェーハの支持を原因としたスリップ転位の発生を防ぐことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施例に係る半導体ウェーハの支持構造を説明する。なお、ここではハロゲンランプを熱源とした急速加熱装置に配備されたシリコンウェーハの支持構造を例とする。図1は、この発明の一実施例に係る半導体ウェーハの支持構造が搭載された熱処理装置を模式化した縦断面図である。図2

(a)は、この発明の一実施例に係る半導体ウェーハの支持構造の使用状態における要部拡大縦断面図である。図2(b)は図2(a)の一部拡大図である。

【0012】図1において、10はシリコンウェーハWの急速加熱装置である。この急速加熱装置10は、装置本体である加熱炉11と、その炉内上面と炉内下面にそれぞれ対配置されたハロゲンランプ12、12と、これらのハロゲンランプ12、12の間に配置されて、シリコンウェーハWを水平状態で支持する平面視して環状のウェーハホルダ13とを備えている。図2(a)に示すように、ウェーハホルダ13は、断面が略下向きコの字形をした環状のホルダ本体13aと、このホルダ本体13aの内周縁の下側角部からホルダ中心側へ向かって突出した、環状のウェーハ載置部(ウェーハ支持部)13

bとを有している。これらのホルダ本体13aとウェーハ載置部13bとは、シリコンによって一体的に形成されている。ウェーハ載置部13bの、その半径方向へ向かう長さは0.5cm、またその最大厚さは1mmである。

【0013】また、図2(b)に示すように、シリコンウェーハWの外周部と接触する、ウェーハ載置部13bの内周側の上側角部Sの外周面は、傾斜角度 θ が2度のテーパ面13cとなっている。すなわち、ウェーハ載置部13bの内周縁部は、先端へ向かうにつれて徐々に先細り化している。さらに、テーパ面13aの内周縁部分と外周縁部分とは、それぞれ面取りが施されている。面取りによって両周縁部分の鋭利さがなくなり、丸みが付与されることになる。さらに、このテーパ面13aの、ウェーハ載置部13bの半径方向へ向かう長さdは0.3cmとなっている。

【0014】次に、この急速加熱装置10を用いて、シリコンウェーハWを急速加熱した後に急速冷却するウェーハの熱処理方法を説明する。図1に示すように、シリコンウェーハWを、急速加熱装置10の加熱炉に配備されたウェーハホルダ13に装着する。具体的には、シリコンウェーハWの外周部をウェーハ載置部13bの上面に載置する。これにより、シリコンウェーハWが炉内の中央部に水平状態で支持される。次いで、この炉内に上下配置されたハロゲンランプ12、12をそれぞれ点灯し、1200℃の熱によりシリコンウェーハWを表裏両側から急速加熱する。すると、この熱でシリコンウェーハWが若干やわらかくなり、シリコンウェーハWの自重の作用で、ウェーハ中央部が下がりウェーハ外周部が上がって、断面が上向き円弧形状の反りが発生してしまう(図2(b)参照)。

【0015】しかしながら、この反りが発生しても、シリコンウェーハWと接触するウェーハ載置部13bの上側角部Sの外周面がテーパ面13cであり、しかもこのテーパ面13cの内縁部分と外縁部分とがそれぞれ面取りされているので、この上側角部Sと接触するシリコンウェーハWの外周部へのウェーハ重量の集中が緩和される。これにより、従来のように、シリコンウェーハWの内部応力が臨界せん断応力を越えることがなくなる。その結果、シリコンウェーハWの支持を原因としたスリップ転位の発生を防ぐことができる。

【0016】

【発明の効果】この発明によれば、ウェーハ支持部の内周側の上側角部を、縁部分が面取りされたテーパ面としたので、熱処理時に、仮に半導体ウェーハに反りが発生したとしても、半導体ウェーハのウェーハ支持部との接触部分に対する半導体ウェーハの重量の集中が緩和される。その結果、半導体ウェーハの支持を原因としたスリップ転位の発生を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る半導体ウェーハの支持構造が搭載された熱処理装置を模式化した縦断面図である。

【図2】(a)はこの発明の一実施例に係る半導体ウェーハの支持構造の使用状態における要部拡大縦断面図である。(b)は図2(a)の一部拡大図である。

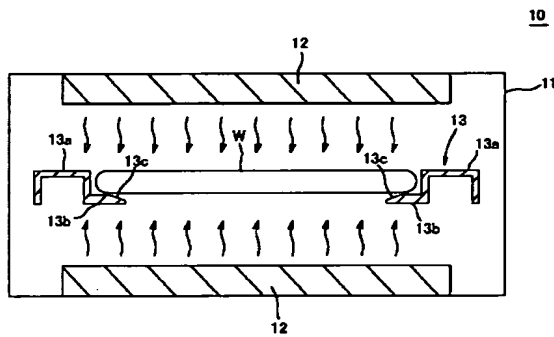
【図3】(a)は従来手段に係る半導体ウェーハの支持構造の使用状態における要部拡大縦断面図である。

(b)は図3(a)の一部拡大図である。

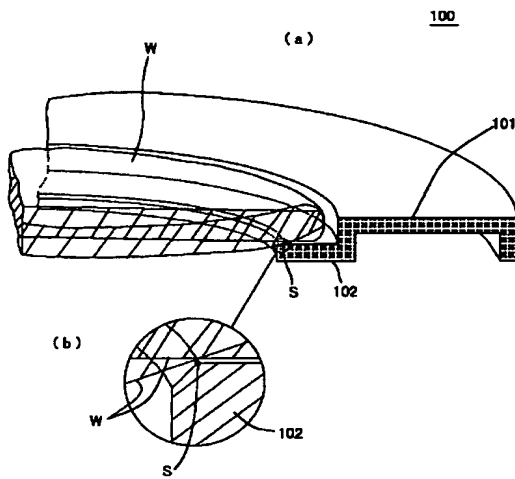
【符号の説明】

- 10 急速加熱装置、
- 13b ウェーハ載置部、
- 13c テーパ面、
- S 上側角部、
- W シリコンウェーハ（半導体ウェーハ）。

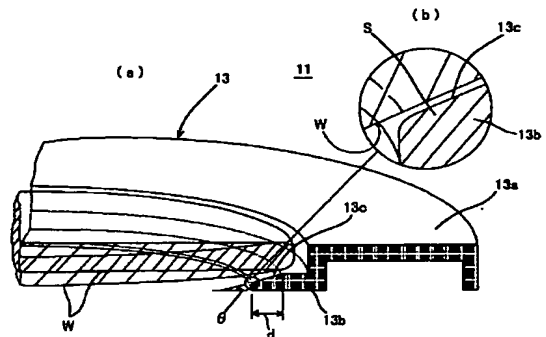
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 野々垣 嘉久
東京都千代田区大手町1丁目5番1号 三
菱マテリアルシリコン株式会社内

(72)発明者 中田 嘉信
東京都千代田区大手町1丁目5番1号 三
菱マテリアルシリコン株式会社内

F ターム(参考) 5F031 CA02 HA25 MA26 MA28 MA30
PA30
5F045 AF03 BB13 EK12 EK13 EM02